

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR



Grado en Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

**PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN Y LA
EVALUACIÓN DE ALUMNOS DE UNA ASIGNATURA DE
BASES DE DATOS.**

Elena Ribagorda Rodríguez
Tutor: Simone Santini

JUNIO 2016

PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN Y LA EVALUACIÓN DE ALUMNOS DE UNA ASIGNATURA DE BASES DE DATOS.

**AUTOR: Elena Ribagorda Rodríguez
TUTOR: Simone Santini**

**Dpto. Ingeniería Informática
Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid
Junio de 2016**

Resumen

Las bases de datos han ido adquiriendo a lo largo del tiempo una gran relevancia a nivel personal, pero aún más si cabe, en el ámbito empresarial. Se consideran una de las mayores aportaciones que ha proporcionado la informática a la organización de cualquier empresa.

En la actualidad, todo sistema de organización, debería contar con una base de datos. Pero no hay únicamente que mantenerla si no hay que saber gestionarla para aumentar la eficiencia de la misma.

Como señal de esta importancia, la carrera en ingeniería informática prevé asignaturas específicas en dicho ámbito (Estructuras y bases de datos).

Con el fin de facilitar la gestión de este tipo de asignaturas y proporcionar un aprendizaje dinámico e interactivo a los alumnos, se ha pensado implementar una aplicación web que asista a los profesores una asignatura de bases de datos y que proporcione al mismo tiempo un modelo amigable de aprendizaje para los alumnos. Se trata de una aplicación específicamente orientada a la gestión de la parte académica de la asignatura (veremos que en esto se diferencia de muchas aplicaciones de e-learning disponibles, que se ocupan sobre todo de la parte administrativa). Su característica más destacada es su posibilidad de definir pruebas on-line que el estudiante ejecutará, con posibilidad de ejecución automática. Además, es posible controlar que pruebas han realizado y han aprobado los estudiantes y que temas de la asignatura han completado.

La aplicación distinguirá entre dos roles: profesor y alumno. Desde el punto de vista del profesor, las acciones que la aplicación permitirá son, principalmente, tres:

- Dar de alta y baja a alumnos de la asignatura.
- Gestionar el temario y publicar test que los alumnos podrán realizar online.
- Realizar consultas a una base de datos de prueba que se proporcionará a los alumnos.

Los alumnos, por otro lado, podrán:

- Practicar sobre una base de datos controlada creada por el profesor de la asignatura.
- Ejecutar una prueba puntuada.
- Ver los resultados de las pruebas y averiguar que partes de la asignatura ya ha completado y con qué nota.

Para crear el prototipo que se presenta, se ha realizado un análisis de requisitos, con el cual se han recogido las características y necesidades que el sistema debe cubrir para proporcionar un óptimo resultado.

El desarrollo de la aplicación de gestión se ha realizado basándose en la herramienta APEX (Oracle Application Express) e implementado con una base de datos Oracle (Oracle Database).

Palabras clave: APEX, Oracle, Oracle Database, Gestión de asignaturas, asistencia a la educación, gestión de test.

Abstract

Databases have been acquiring over time a great importance on a personal level, but even more if possible, in the business field. They are considered one of the greatest contributions provided by information technology to the Organization of any company.

Currently, any system of organization, should have a database. But we must not only keep it if there is to know how to manage it to increase the efficiency of it.

As a sign of this importance, in computer engineering career provides specific subjects in this field (structures and databases).

In order to facilitate the management of this type of subjects and provide the students with a dynamic and interactive learning, it has been thought to implement a web application that teachers to attend a course from databases and at the same time providing a user-friendly model of learning for students. He is an application specifically oriented to the management of the part academic of the subject (see in this is direcencia of many available e-learnign applications, dealing mostly with the administrative part). Its most outstanding feature is its ability to define evidence online to the student run, with possibility of automatic execution. In addition it is possible to control that tests were performed and approved students and that issues of the course have been completed.

The application will distinguish between two roles: teacher and student. From the point of view of the teacher, the actions that the application will allow are mainly three:

- Register and unsubscribe the subjects students.
- Manage the agenda and publish test that students may realize online.
- Querying a database of test that will be provided to students.

Students , on the other hand , may:

- Practice on a controlled database created by the subject teacher.
- Run a scored test.
- View test results and find out which parts of the course has been completed and that note.

To create the prototype presented, carried out an analysis of requirements, with which we have collected the characteristics and needs that the system must meet to provide an optimum result.

The development of the application of management has been based on the APEX (Oracle Application Express) tool and implemented a data base Oracle (Oracle Database).

Key words: APEX, Oracle, Oracle Database Management subjects, attendance to education, management of test.

Agradecimientos

Primeramente, me gustaría agradecer el apoyo de todas las personas que han colaborado con su ayuda a la realización de este trabajo.

En especial, a mi tutor, Simone Santini por dejarme proponer un tema, apoyarme y por su enorme implicación para que finalizara este trabajo a tiempo y me pudiera graduar.

A mis compañeros y amigos de la carrera, en especial a Cristina, por estar ahí en los buenos y malos momentos. A Roberto, por darme ánimos cuando se necesitaba y por esas “ayuditas” en las prácticas. A Ana, por los numerosos trabajos que nos han dado dolores de cabeza pero que conseguimos sacar a delante.

Gracias a todos esos grandes profesores, que me he ido encontrando a lo largo de estos cinco años, de los que he aprendido muchas cosas.

También a mis amigas Silvia y Carmen por soportarme con mis quejas y apoyándome en todo momento.

Asimismo, agradecer a las personas que he quitado un poco de tiempo para que realizaran las pruebas de este trabajo, a todas gracias de verdad por hacerme el trabajo un poco más fácil.

Por último, agradecer el constante apoyo que me han proporcionado mis padres a lo largo de los cinco años que he estado en la carrera y en la vida en general, me han enseñado a tomar buenas decisiones que han hecho de mí, la persona que soy ahora. Y gracias a mi increíble hermano Fernando por ser el tester de mis prácticas y a los consejos matemáticos de mi tío Fernando al que debo numerosas meriendas por sus clases.

INDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----------|
| 1 Introducción | 5 |
| 1.1 Motivación | 5 |
| 1.2 Objetivos | 6 |
| 1.3 Organización de la memoria | 7 |
| 2 Estado del arte | 9 |
| 2.1 Soluciones relacionadas | 9 |
| 2.1.1 Learn SQL | 10 |
| 2.1.2 Moodle | 12 |
| 2.2 Herramientas utilizadas | 12 |
| 2.2.1 APEX | 12 |
| 2.2.2 SQL Developer | 15 |
| 2.2.3 Oracle 11g | 15 |
| 2.2.4 SQL Plus | 16 |
| 2.3 Metodología | 17 |
| 2.3.1 Métrica v3 | 17 |
| 2.3.2 Scrum | 18 |
| 3 Diseño | 21 |
| 3.1 Análisis global | 21 |
| 3.1.1 Objetivos principales y funcionalidad | 21 |
| 3.2 Análisis de requisitos | 22 |
| 3.2.1 Análisis funcional | 22 |
| 3.2.2 Análisis no funcional | 24 |
| 3.3 Diseño | 24 |
| 3.3.1 Esquema de la base de datos | 24 |
| 4 Desarrollo | 31 |
| 4.1 Visión general | 31 |
| 5 Integración, pruebas y resultados | 35 |
| 6 Conclusiones y trabajo futuro | 43 |
| 6.1 Conclusiones | 43 |
| 6.2 Trabajo futuro | 43 |
| Bibliografía | 47 |
| Glosario | 49 |
| Anexos | I |
| A Manual de instalación | I |
| B Casos de uso | V |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 2-1: Learn SQL catalán | 11 |
| Figura 2-2 Learn SQL Interfaz | 11 |
| Figura 2-3: APEX..... | 14 |
| Figura 2-4: Arquitectura APEX..... | 14 |
| Figura 2-5: SQL Developer | 15 |
| Figura 2-6: Learn SQL Interfaz | 16 |
| Figura 3-1: Tabla de usuarios | 25 |
| Figura 3-2: Tabla temas..... | 25 |
| Figura 3-3: Tabla test..... | 26 |
| Figura 3-4: Tabla preguntas..... | 26 |
| Figura 3-5: Tabla temas-usuarios | 27 |
| Figura 3-6: Tabla test realizados | 27 |
| Figura 3-7: Tabla preguntas realizadas..... | 28 |
| Figura 3-8: Relaciones 1 | 28 |
| Figura 3-9: Relaciones 2..... | 28 |
| Figura 3-10: Relaciones 3..... | 29 |
| Figura 4-1: Pkg autenticación 1 | 31 |
| Figura 4-2: Pkg autenticación 2..... | 32 |
| Figura 4-3: Pkg acciones 1 | 32 |
| Figura 4-4: Pkg acciones 2 | 33 |
| Figura 4-5: Pkg acciones 3 | 33 |
| Figura 4-6: Pkg acciones 4 | 33 |
| Figura A-1: Carpeta Apex | I |
| Figura A-2: Posicionarnos en la carpeta..... | II |
| Figura A-3: Conexión con la bbdd | II |
| Figura A-4: Fichero de instalación | II |
| Figura A-5: Sql plus | II |
| Figura A-6: Habilitamos puerto..... | III |
| Figura B-1: Caso de uso general..... | V |
| Figura B-2: Caso de uso gestión de usuarios..... | V |
| Figura B-3: Caso de uso gestión de tablas..... | VI |

INDICE DE TABLAS

| | |
|-------------------|----|
| Tabla PA-001..... | 35 |
| Tabla PA-002..... | 36 |
| Tabla PA-003..... | 36 |
| Tabla PA-004..... | 36 |
| Tabla PA-005..... | 37 |
| Tabla PA-006..... | 37 |
| Tabla PA-007..... | 37 |
| Tabla PA-008..... | 38 |
| Tabla PA-009..... | 38 |
| Tabla PA-010..... | 38 |

Tabla PA-011..... 39

Tabla PA-012..... 39

Tabla PA-013..... 39

Tabla PA-014..... 40

Tabla PA-015..... 40

Tabla PA-016..... 40

Tabla PA-017..... 41

Tabla PA-018..... 41

Tabla CU-01VII

Tabla CU-02VII

Tabla CU-03VII

1 Introducción

En la presente sección se va a detallar lo qué nos ha motivado a la hora de realizar este trabajo de Fin de Grado. Se explicará el alcance del proyecto, los objetivos que se han pretendido conseguir con la realización del proyecto y la organización de este documento.

1.1 Motivación

En nuestros días la informática ha supuesto una completa revolución en el día a día de las personas. Se han producido notables cambios en campos como las comunicaciones, la automatización de tareas, que han aportado numerosas facilidades para poder realizar tareas de forma programada. [7] [8]

En el sistema educativo las novedades tecnológicas han avanzado a un ritmo mucho menos vertiginoso que en otras áreas de la sociedad. Es cierto que, cada día se introducen nuevos modelos de aprendizaje mediante sistemas informáticos, como por ejemplo las pizarras digitales en las aulas, las plataformas utilizadas por el profesorado y el alumnado para la realización de diversas tareas, la introducción de ordenadores en las aulas para facilitar el aprendizaje en diversas materias. Pero, a pesar de estos instrumentos informáticos, se han mantenido modelos de enseñanza tradicionales como los exámenes realizados a papel, libros no digitales y la corrección manual ejercicios y exámenes. Los profesores deben innovar cada año o reutilizar preguntas empleadas en exámenes anteriores a la hora de evaluar a los alumnos, teniendo que dedicar una gran cantidad de tiempo en corregir los ejercicios planteados.

Este modelo de educación tradicional puede acarrear diversos problemas. Por ejemplo, como se ha mencionado antes, los profesores dedican un tiempo importante a la hora de corregir ejercicios o exámenes propuestos a los alumnos. Si se automatizara esta corrección, que es a menudo una operación mecánica y repetitiva, se optimizaría el tiempo. Por otro lado, los alumnos recibirían sus calificaciones más rápidamente ya que el profesor tendría que invertir menos tiempo en la corrección, ya que la motivación de una calificación en la vida del estudiante es muy valiosa. [1]

El trabajo que se quiere presentar en esta memoria es una propuesta de una plataforma para facilitar la gestión y evaluación de una asignatura de bases de datos.

Se ha ideado, diseñado e implementado una herramienta que asista al profesor a la hora de evaluar a los alumnos pudiendo crear test de corrección automática, el profesor podrá consultar las notas obtenidas por sus alumnos, facilitando la detección de problemas en la comprensión en el alumnado.

El sistema permitirá también la organización de un curso en temas, la asociación de test a los temas y el seguimiento detallado de los profesores a los alumnos.

La asignatura de bases de Datos ha servido como caso de estudio para este proyecto dado que las características de sus test la hicieron especialmente apta para la automatización. Las ideas de base y el diseño del proyecto se pueden, por otro lado, extender fácilmente a otras asignaturas.

1.2 Objetivos

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es implementar un sistema online de gestión y evaluación de una asignatura de bases de datos. Este TFG tiene como sus objetivos:

- Desarrollar un sistema web que permita a los profesores crear temas para que los alumnos puedan consultarlos como parte de su docencia.
- Permitir que los docentes puedan crear test de realización online por el alumno, tanto de corrección automática como de corrección manual por parte del profesor. Ambos tipos de test pueden ser revisados por el profesor para modificar la nota y añadir comentarios constructivos para el alumno.
- Habilitar herramientas que facilitarán el aprendizaje de los alumnos, proporcionándoles una base de datos con la cual podrán practicar para la posterior realización de los test propuestos por el profesor.
- Crear un modelo de datos que permitirá gestionar todos los aspectos de la aplicación: guardar todos los temas propuestos, los test con las preguntas y respuestas esperadas por el profesor, y los resultados obtenidos de los alumnos. Con dichos datos se podrá orientar el profesor para evaluar los resultados obtenidos.
- Este sistema que se desarrollará tendrá que ser robusto para poder soportar los picos de conexiones y demanda que se dará si, por ejemplo, todos los alumnos de una clase realizan al mismo tiempo uno de los test, consultan uno de los temas propuestos por el profesor o realizan consultas en la base de datos.
- El sistema requerirá una autenticación para poder acceder a él. El profesor tendrá que crear las cuentas para que los alumnos puedan hacer uso del mismo. Cada usuario tendrá una serie de permisos (profesor – alumno) que permitirán realizar una serie de acciones u otras.

- Los alumnos podrán realizar numerosas prácticas y ejercicios de una manera más rápida y sencilla para poder comprobar los errores cometidos en las sentencias SQL introducidas. Se pretende optimizar el manejo por parte de los alumnos de una base de datos.

1.3 Organización de la memoria

La memoria consta de los siguientes capítulos:

- En el capítulo 2, se presentará una visión de la situación actual de las diferentes plataformas web que existen para la gestión de una asignatura de bases de datos.
- A continuación, en el capítulo 3, se expondrán los diferentes objetivos del sistema implementado y el alcance del mismo, el análisis de los requisitos tanto funcionales como no funcionales y una visión del desarrollo del sistema, así como la metodología elegida para el proyecto.
- En el capítulo 4, se procederá a realizar una revisión del diseño del sistema implementado. Así como las herramientas utilizadas y una visión de la organización de los módulos de los cuales se compone.
- Seguidamente, en el capítulo 5, se presentarán las pruebas realizadas junto a los resultados obtenidos.
- Finalmente, en el capítulo 6, se expondrán las conclusiones del trabajo y notas sobre un posible trabajo futuro para mejorar el proyecto, seguido de una bibliografía y los apéndices pertinentes.

2 Estado del arte

En esta sección se comentan las soluciones existentes al problema planteado en la docencia de la asignatura de bases de datos.

Se explicarán las características y la solución propuesta e implementada para los problemas encontrados. Se han buscado herramientas que proporcionan cierta ayuda en la impartición de una clase de bases de datos con el lenguaje SQL.

Se ha escogido la herramienta que tiene más similitudes con el problema planteado y se obtendrán tanto los aspectos positivos como negativos, esto últimos para mejorarlos o implantar nuevas funcionalidades que no posea.

También se presentará una descripción de las herramientas empleadas en la realización del proyecto presentado, así como la metodología utilizada.

2.1 Soluciones relacionadas

Relacionadas con el aprendizaje y ayuda en el manejo del lenguaje SQL en las asignaturas de bases de datos existen varias herramientas, como de las universidades de Australia, Nueva Zelanda y Girona, que permiten la corrección automática de ejercicios realizados mediante SQL. [6]

Todos estos sistemas tienen importantes limitaciones a la hora de definir y corregir automáticamente tests. En particular, permiten la creación de test con consultas SQL y preguntas con respuestas concisas ya que los test podrían ser de corrección automática o no, permitiendo al profesor revisar las respuestas proporcionadas por los alumnos. Pero el sistema no permitiría corregir de manera automática sentencias como UPDATE, DROP, DELETE, etc.

No existe una herramienta completa que pueda corregir todo tipo de sentencias. Las herramientas existentes no implementan facilidades a la hora de manejar tablas de la base de datos como por ejemplo en el sistema presentado en el cual el alumno tiene casillas para exclusivamente poner el nombre de los campos y se creen automáticamente tablas y demás objetos relacionados.

A continuación, se exponen las ventajas y desventajas de la herramienta Learn SQL, que, de las herramientas y aplicaciones encontradas y estudiadas previamente, es la más óptima.

2.1.1 Learn SQL

LEARN-SQL es una aplicación bastante completa, ya que permite corregir automáticamente algunas sentencias SQL (modificaciones, borrados, consultas) y a su vez comprueba si la solución introducida por el alumno es o no correcta sin tener que depender de una única solución posible. [5]

Lo primero que encontramos en esta aplicación es que su idioma es el catalán, por lo que la utilización de la aplicación de personas que desconocen dicho idioma no podrán hacer un uso adecuado de la misma, ya que tampoco es intuitiva como para poder seguirla sin comprender las instrucciones.

Esta herramienta implementa una estrategia basada en juegos de pruebas asociadas a un conjunto de resultados posibles, pudiendo mediante estos evaluar la respuesta del alumno.

También ayuda al profesor a la hora de diseñar ejercicios para los estudiantes y en su corrección. Tienen un repositorio de ejercicios de preguntas y posibles respuestas almacenados en la base de datos, utilizando Moodle para las pruebas de evaluación.

LEARN-SQL facilita al profesor el diseño de las pruebas que se utilizaran para corregir cada pregunta. Cada una de éstas tiene definida una batería de juegos de pruebas que evaluará si la solución del estudiante es correcta. Cada juego de pruebas está diseñado para comprobar un solo error, de tal forma que se traten todos los posibles casos. La nota final se calcula en función del número de juegos de pruebas superados.


Para poder hacer esto, el almacén de preguntas guarda también la solución del profesor para cada pregunta y el resultado de la ejecución de esa solución para cada uno de los juegos de pruebas definidos. Las soluciones de los profesores únicamente pueden ser accedidas desde la aplicación de gestión de cuestiones.






Los estudiantes disponen de un fichero adjunto con las extensiones de los esquemas de las tablas. Para los datos del fichero adjunto, el profesor debe introducir el resultado esperado que debería obtener el estudiante al introducir una solución correcta para la pregunta definida.
















En conclusión, es una herramienta potente pero que no proporciona ayuda al alumno en cuanto a la automatización para la resolución de los ejercicios. Es una herramienta difícil de descargar, ya que conlleva un gran tiempo en ello y el software es difícil de encontrar. También, el idioma en catalán, por lo que solo está pensada para ser vendida en Cataluña, ya que no da opciones de idiomas.

Paràmetres generals

Nom*



Resum 

Trebuchet **B I U S**       

Aquest és un qüestionari perquè els alumnes puguin practicar SQL

Ruta: body


 

Cronometratge

Data d'obertura

Data de tancament

Intents

Intents permesos* 

Penalització per reintent* 

Correcció


Política de correcció 

Figura 2-1: Learn SQL catalán

Por último, la interfaz con la que se presenta la herramienta es poco intuitiva ya que se pueden observar numerosas casillas con demasiada información y esta es poco aclarativa.

Se deberá emplear tiempo en aprender a utilizarla.

[illegible]

Figura 2-2: Learn SQL Interfaz

2.1.2 Moodle

Actualmente la universidad nos facilita una plataforma de gestión de asignaturas a través de la cual podemos realizar numerosas gestiones, dicha aplicación es Moodle.

Moodle es una herramienta administrativa utilizada por parte de los profesores para colgar material relativo a la asignatura, para que los alumnos puedan consultarlo, dicho material suele ser: temario de la asignatura, ejercicios propuestos y resueltos, enunciados de las prácticas de las asignaturas, artículos que podrían resultar interesantes relacionado con la asignatura ...

Así como test de realización on-line, por parte de los alumnos, definidos por los profesores y las notas de los diferentes exámenes de la asignatura.

El proyecto presentado pretende integrar la gestión administrativa de la asignatura por parte del profesor, permitiéndole definir temas y test relacionados con estos temas (test de corrección automática o test de corrección manual) y una serie de facilidades para el alumno para llevar a cabo ejercicios y que sirva de apoyo a la asignatura, permitiendo a los alumnos realizar consultas, visualizar las tablas de la base de datos pre-definida por el profesor, modificar las tablas, ya sea añadiendo campos o insertando datos.

Otra de las finalidades de este proyecto es, poder llevar a cabo por parte del profesor, un seguimiento más detallado a cada uno de los alumnos de la asignatura.

2.2 Herramientas utilizadas

En este apartado se realiza un breve resumen las herramientas que han sido utilizadas durante la realización del Trabajo de Fin de Grado para poder implementar la aplicación. Se hará una breve descripción de las mismas.

2.2.1 APEX

APEX es una herramienta de desarrollo web que permite crear aplicaciones de una manera rápida, intuitiva y sencilla. Es una herramienta muy completa que mediante los lenguajes SQL y PL/SQL, utilizados para el manejo de la base de datos, y para el diseño y estilo mediante CSS, HTML5 y jQuery, pueden realizar potentes aplicaciones. [2]

La versión actual de Oracle Application Express ha mejorado muchas de las acciones que permiten las versiones anteriores, al igual que la interfaz se ha visto modificada haciendo de APEX

producto maduro. Se proporciona un entorno de desarrollo para diseñar e implementar aplicaciones web para la Base de Datos Oracle.

Una de las características de Apex es que no obliga a usar un lenguaje específico, como puede ser Java o PHP. En Apex, se pueden combinar diferentes lenguajes para la implementación.

Mediante la interfaz que proporciona Apex los desarrolladores definen tanto las aplicaciones web como contenedores de páginas y éstas a su vez contendrán regiones en las cuales se van incluyendo las diferentes partes de cada una de las páginas como pueden ser los controles web, como botones, cajas de texto, mapas, gráficos, etc.

La velocidad de desarrollo con Apex es alta ya que de forma intuitiva se pueden obtener aplicaciones con funcionalidades avanzadas. Realmente se pueden desarrollar aplicaciones web con Apex de una forma profesional, y para ello es necesario tener conocimientos y experiencia con HTML y CSS, concretando un poco más hoy en día, HTML 5, CSS3 y Java Script. A esto hay que sumar conocimientos de SQL sobre la BD Oracle y el lenguaje PL/SQL, con esto se realiza la lógica de negocio sobre la Base de Datos.

Tiene grandes ventajas, con la ayuda de un explorador web y sin necesidad de tener conocimientos avanzados de programación, se podrán desarrollar y desplegar aplicaciones, rápidas y seguras. El desarrollo de aplicaciones con Apex se puede realizar desde cualquier PC conectado en red, utilizando para esto tan sólo un explorador web actual.

Es una herramienta que proporciona gran cantidad de características diseñadas para hacer el trabajo de creación de aplicaciones más sencillo. El propio Apex se encarga de muchas de las funciones subyacentes comunes a todas las aplicaciones, ayudando al programador a centrarse en el fin específico de la aplicación, como puede ser la conexión de la aplicación con la base de datos, ya que se realiza de manera interna, no se obtendrá ningún tipo de problema.

Para poder acceder a APEX desde el entorno local se pide el workspace, username y contraseña. Este workspace está asociado a un esquema de la base de datos, al cual nos conectamos de la siguiente manera:

El usuario debe tener acceso a este esquema, creándose el registro del usuario en la parte de administración de APEX.



Figura 2-3: APEX

ARQUITECTURA DE APEX

Apex utiliza un explorador web que se comunica con la Base de Datos Oracle mediante un listener web. No se necesita ningún software cliente distinto del explorador para el desarrollo, despliegue o tiempo de ejecución de una aplicación. Las páginas de Apex se representan en el explorador utilizando HTML. Las solicitudes y ejecuciones de páginas se envían al motor de Apex en la Base de Datos Oracle.



Figura 2-4: Arquitectura APEX

ENTORNO DE DESARROLLO DE APEX

Apex permite convertir una sola Base de Datos Oracle en un servicio de Base de Datos para grupos de trabajo compartido. Varios usuarios pueden acceder a él mediante un navegador web sin necesidad de instalar software adicional.

2.2.2 SQL Developer

Oracle SQL Developer es un entorno de desarrollo integrado gratuito que simplifica el desarrollo y gestión de base de datos Oracle. SQL Developer ofrece un desarrollo completo de extremo a extremo de las aplicaciones PL / SQL, una hoja de cálculo para ejecutar consultas y scripts, una consola de DBA para la gestión de la base de datos, una interfaz de informes, en definitiva, es una solución completa de modelado de datos y una plataforma de migración para mover las bases de datos Oracle. [4]

A través de esta herramienta se ha conectado al esquema de ejemplo para poder llevar a cabo esta herramienta, donde se han creado las tablas iniciales necesarias para que la aplicación SQLManager funcione correctamente.

SQL Developer al proporcionar los modelos de bases de datos, ha permitido obtener la imagen con la relación entre las tablas del esquema de ejemplo.

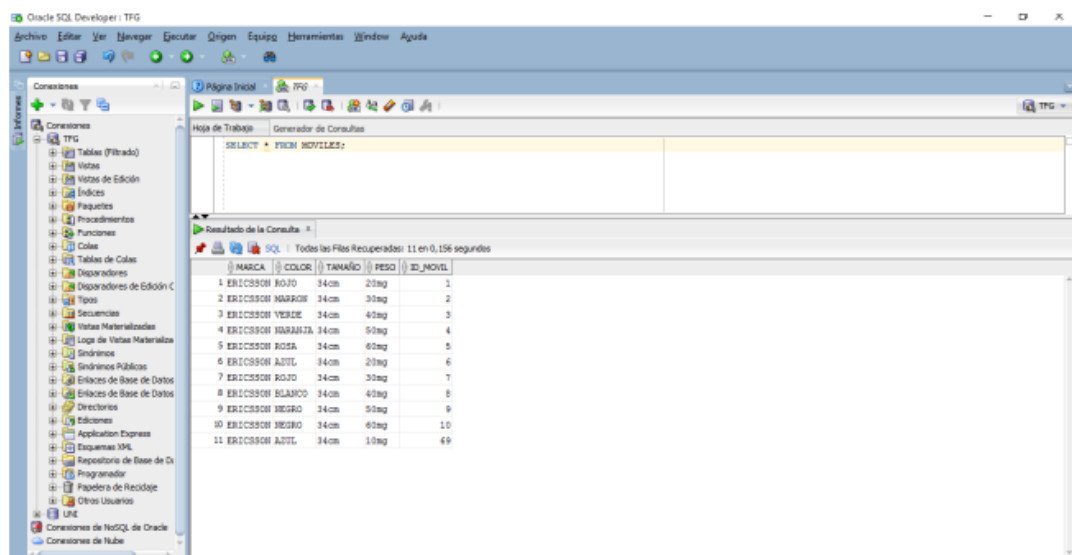


Figura 2-5: SQL Developer

2.2.3 Oracle 11g

Oracle database es un sistema de gestión de base de datos de tipo objeto-relacional. Se considera a Oracle Database como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad, y soporte multiplataforma. Con bases de datos que triplican su tamaño cada dos años, los departamentos de IT se enfrentan a nuevos desafíos, desarrollando nuevas versiones de Oracle buscando mejoras continuas.

Protege los sistemas de todas las causas comunes relacionadas con el tiempo de baja planificado y no planificado, con inclusión de las fallas en el sitio, en el almacenamiento y en el servidor, así como de una de las causas más importantes, el error humano.

Oracle Database 11g le permite mejorar los niveles de servicio al cliente, reducir el tiempo de baja, y hacer un uso más efectivo de los recursos de IT mientras aumenta el desempeño, la escalabilidad y la seguridad de sus aplicaciones 24/7.

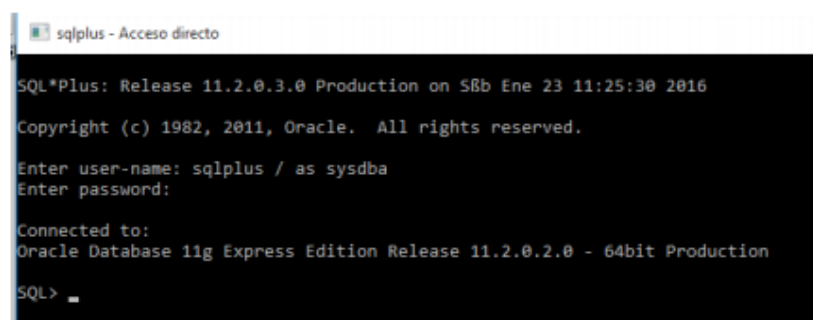
La última versión de Oracle es la versión 12c, la primera base de datos diseñada para Cloud Computing, que fue lanzada en Latinoamérica los meses de agosto, septiembre y octubre del 2013, donde con la presentación de la llegada de esta última versión de Oracle Database 12c, Oracle facilita los esfuerzos de las empresas para estandarizar, consolidar y automatizar los servicios de las bases de datos en la nube.

En el desarrollo de esta aplicación se ha utilizado la versión 11g.

2.2.4 SQL Plus

SQL*Plus es un programa de línea de comandos de Oracle que puede ejecutar comandos SQL y PL/SQL de forma interactiva o mediante un script. [3]

SQL*Plus opera como una herramienta relativamente simple con una interfaz de líneas de comando básica. Los programadores y los administradores de bases de datos (DBA's) lo usan de forma muy común como interfaz fundamental en la mayoría de las instalaciones de software de Oracle.



```
sqlplus - Acceso directo

SQL*Plus: Release 11.2.0.3.0 Production on S8b Ene 23 11:25:30 2016

Copyright (c) 1982, 2011, Oracle. All rights reserved.

Enter user-name: sqlplus / as sysdba
Enter password:

Connected to:
Oracle Database 11g Express Edition Release 11.2.0.2.0 - 64bit Production

SQL>
```

Figura 2-6: Learn SQL Interfaz

Desde esta herramienta podemos acceder a los esquemas creados en las bases de datos y poder realizar las gestiones oportunas en modo sysdba, para poder acceder sin problema a cualquier esquema.

El sistema que se propone presenta mejoras en la interfaz de la aplicación ya que es más intuitiva y no se requiere un conocimiento previo de informática para poder utilizarlo y no se requiere ninguna instalación pesada.

En las herramientas encontradas no se presenta un resumen del diccionario de datos a partir del cual los alumnos pueden obtener información relevante a cerca de la base de datos, las tablas y elementos que lo componen.

Actualmente en la escuela se utiliza Moodle para la gestión de asignaturas, alumnos, problemas planteados por los profesores, temario disponible y en ciertos casos posible realización de test en la plataforma mencionada.

La herramienta que se presenta se ofrece como un posible plugin del actual Moodle ya que presenta funcionalidades de las cuales no dispone. Como puede ser una interacción personalizada del alumno con la base de datos, facilidad de realización de consultas y visualización del esquema de la base de datos. Aportaría un seguimiento detallado del profesor al alumno, permitiendo así una mayor interacción de los mismos.

Se ha desarrollado pensando en la asignatura de bases de datos que se imparte en la escuela, pero podría extenderse en un futuro a otras asignaturas y aportar nuevas facilidades.

2.3 Metodología

Dado que el objetivo del TFG es la creación de una aplicación que cumpla con la funcionalidad básica del sistema analizado, se ha decidido aplicar una metodología adaptada. Durante la carrera se ha trabajado con dos tipos de metodologías diferentes en varias asignaturas: las metodologías clásicas o pesadas, concretamente Métrica V3 y las metodologías ágiles, concretamente Scrum. Inicialmente se comenzó a seguir una metodología basada en metodologías pesadas como Métrica V3, pero a partir del punto de Análisis se decide que acercarse más a las metodologías ágiles es lo más apropiado. Todo esto se desarrolla a lo largo del apartado a continuación.

2.3.1 Métrica V3

Métrica V3 es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, promovida por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas del gobierno de España. Su objetivo final es la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos software en administraciones públicas.

Esta metodología se basa en el modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo ISO/IEC 12207, y proporciona técnicas que utilizar, las fases del ciclo, un marco de procedimientos a seguir, etc. Se engloba dentro de las Metodologías Pesadas, las cuales están orientadas hacia el proceso del software.

Este proceso es rígido, basado en diferentes políticas o normas que proceden de estándares seguidos por el entorno de desarrollo. No existen puntos de control durante el mismo, lo que provoca que la detección de la calidad del software entregado sea al final, cuando ya es más costoso mejorarla.

Una de las características principales es que posee una documentación extensa, que trata de garantizar la calidad del producto con un costo en un tiempo determinado.

2.3.2 Scrum

Scrum es una metodología de trabajo para la gestión y desarrollo de software. Está basada en un proceso incremental e iterativo. Éste es un proceso básico diferenciándose de la rigidez de Métrica V3. Se definen unos puntos de control para mejorar el proceso, lo que se conoce como retrospectivas. Está orientada hacia las necesidades del cliente, estando preparada para los cambios que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.

Esta metodología se caracteriza por entregar al cliente el software funcional en cada iteración, lo que permite comprobar la calidad del mismo e ir mejorando con un coste bajo aquellos aspectos que sea necesario corregir, ya que se encuentran las mejoras durante el desarrollo y no al final.

La documentación es la mínima para permitir una buena gestión del proyecto. Con estas metodologías el cliente se compromete más con el proyecto, ya que lo ve crecer en cada iteración. Además, le permite hacer modificaciones funcionales o de prioridad de los requisitos del software al comienzo de cada iteración, pudiendo surgir estas modificaciones al ir viendo cómo se desarrolla y qué necesita más en él, con el fin de enfocarse mejor hacia los objetivos.

Generalmente, las metodologías ágiles son procesos iterativos en los que se entrelazan la especificación, el desarrollo, el diseño y las pruebas. El software se desarrolla incrementalmente, de tal manera que en cada incremento se incluyen nuevas funcionalidades al sistema.

En conclusión, comparando las metodologías ágiles con las pesadas: Un Software funcionando tiene mayor prioridad que una documentación exhaustiva y extensa. Los individuos y sus iteraciones son más importantes que los procesos y herramientas, la respuesta ante los cambios es más importante que el seguimiento de un plan y la colaboración con los clientes es más importante que la negociación de los contratos.

CICLO DE VIDA

El ciclo de vida que se ha seguido es adaptado, basado en características de las metodologías pesadas y de las metodologías ágiles.

La metodología seguida, basada en las metodologías pesadas, no era productiva para el desarrollo de la aplicación. Al llegar a la fase de análisis, se cayó en la cuenta de esto. Los motivos por los que para las fases de desarrollo de la aplicación se haya decidido aplicar una metodología basada en metodologías ágiles son los siguientes:

- Es una plataforma nueva, la cual está sujeta a actualizaciones constantes, por lo que el desarrollo también es variable. Es un entorno en el cual se ha ido aprendiendo a la vez que se ha ido desarrollando la aplicación.
- En las fases primeras del ciclo de vida se toman decisiones con trascendencia, pero hasta entonces se dispone de poca información, por lo que hay una gran incertidumbre y una alta probabilidad de cometer errores que no pueden ser detectados hasta el final cuando la resolución de los mismos es mucho más costosa.
- No se tiene experiencia en la creación de proyectos de este tipo, por lo que no se saca todo el potencial que pueden proporcionar las metodologías pesadas.

Las fases desarrolladas en una “aplicación de metodologías ágiles”, se desarrollan a través de sprints. Un sprint es el período en el cual se lleva a cabo el trabajo en sí. La duración del mismo es establecida al inicio por el equipo del proyecto y debe ser constante. La duración para este trabajo será de una semana. En la finalización de cada sprint, el equipo debe presentar los avances logrados, entregándose al cliente el software obtenido como un producto funcional. Durante el sprint los requisitos y los objetivos no se pueden modificar.

Por lo tanto, el ciclo de vida del proyecto sería un ciclo en cascada, en el que el conjunto de fases de la “aplicación de metodologías ágiles” se realizará de un modo iterativo e incremental.

Cada sprint se divide a su vez en cuatro fases: planificación del sprint, seguimiento del sprint, revisión del sprint y retrospectiva del sprint.

PLANIFICACIÓN DEL SPRINT

Es la reunión que se realiza al inicio de cada sprint, donde se define la lista de los requisitos del sistema. En cada iteración, esta lista es revisada y se seleccionan los objetivos, se identifica y comunica el trabajo que se realizará en esa iteración, y el tiempo que conllevará hacer dicho trabajo. El límite de duración es ocho horas.

SEGUIMIENTO DEL SPRINT

En esta fase tienen lugar los Daily Scrum o Stand-up meeting. Son las reuniones diarias en las que se va comprobando el avance de las tareas que se deben realizar durante el sprint. Estas

reuniones se deben realizar siempre en el mismo lugar y a la misma hora, con una duración fija de 15 minutos, en las que cada miembro del equipo ha de contestar tres preguntas:

- ¿Qué has hecho desde ayer?
- ¿Qué es lo que harás hasta la reunión de mañana?
- ¿Has tenido algún problema que te haya impedido alcanzar tu objetivo?

REVISIÓN DEL SPRINT

Es la reunión que se tiene con el cliente al finalizar cada sprint con el fin de revisar el mismo. En ella se revisa el trabajo que ha sido completado y el que no ha podido serlo, presentando el trabajo completado a los interesados. Esta demo es importante ya que mejora el feedback con el cliente, habiendo un reconocimiento del trabajo avanzado, y se tiene la posibilidad de corregir los puntos más débiles para el siguiente sprint. El límite de duración son cuatro horas.

RETROSPECTIVA DEL SPRINT

Una vez superado cada sprint, se lleva a cabo una retrospectiva, es decir, todos los miembros del equipo comentan sus impresiones sobre el sprint recién acabado. El propósito de esto es la mejora continua del proceso. Su tiempo de duración son cuatro horas.

3 Diseño

En este capítulo se van a presentar los resultados de las fases de diseño y desarrollo del proyecto realizado. Primeramente, se va a presentar el análisis global del sistema desarrollado y se detallarán los requisitos tanto funcionales como no funcionales, que se han identificado a lo largo del análisis realizado. Seguidamente, se procederá a explicar el diseño realizado y como ha sido su implementación.

3.1 Análisis global

En este apartado se abordarán los objetivos principales del sistema desarrollado, su funcionalidad y el alcance del mismo.

3.1.1 Objetivos principales y funcionalidad

El objetivo principal de este proyecto es conseguir facilitar a los alumnos en la asignatura Bases de Datos el manejo de las bases de datos Oracle en la realización de los ejercicios de las clases, teniendo una gran ayuda para realizar las acciones pedidas (crear objetos, eliminar, actualizar, seleccionar objetos del esquema, inserciones masivas...). Esto ahorrará mucho tiempo invertido y ayudará a la hora de ver los errores que se cometen al lanzar las sentencias SQL. Facilitará al profesorado la evaluación de los alumnos.

Se busca que sea una aplicación que cumpla lo siguiente:

- Los alumnos puedan acortar tiempo en el desarrollo de sus ejercicios en asignaturas de Bases de Datos.
- Sea escalable: el tiempo de respuesta, desde el punto de vista del estudiante, no debe verse condicionado por el número de usuarios del sistema.
- Sea extensible: las nuevas necesidades que puedan aparecer deben ser fácilmente incorporables al módulo.
- Pueda permitir la supervisión por parte de los profesores de una forma más rápida y ágil, comparando entre las diferentes respuestas.
- Ayude en el manejo del lenguaje SQL, para poder hacerlo de una forma sencilla y rápida.

- Permita el desarrollo de los ejercicios de clase de una manera automática y manual, utilizando pantallas de la aplicación para el manejo de la base de datos de estas dos formas:
 - Automática: La aplicación permita que mediante botones y cajas se realicen las sentencias sin tener que escribirlas el usuario.
 - Manual: Introduciendo las sentencias SQL manualmente sin ayuda.
- Tenga un diseño intuitivo, para que los usuarios puedan usarla sin un proceso de aprendizaje previo.
- El alumno obtenga feedback por parte del profesor sobre los errores que ha cometido el alumno en su solución y recibir una posible orientación para solucionarlos.
- El alumno tenga fácil y rápido acceso a la aplicación sin necesidad de descargas duraderas y ocupación de gran parte de la memoria.
- Sea posible acceder a la aplicación sin necesidad explícita de tener internet.
- Se trate de una herramienta que no genere grandes costes para las universidades.

3.2 Análisis de requisitos

Tras el análisis realizado primeramente sobre el sistema, han resultado una serie de necesidades que debería cubrir el programa realizado.

3.2.1 Análisis funcional

RF 1. Gestión de usuarios.

- **RF 1.1.** Permitirá crear cuentas de usuario para poder acceder a la aplicación. Dichas cuentas vendrán indicadas por un nombre de usuario y una contraseña. Por defecto será usuario.
- **RF 1.2.** Cada una de las cuentas de usuario que se crean tendrán asociado un rol. Este rol podrá ser estudiante o profesor. En función del rol asignado a cada cuenta de usuario, podrá acceder a una serie de funcionalidades u otras.
- **RF 1.3.** Una vez creado el usuario, tanto el profesor como el mismo alumno podrán modificar diferentes campos del usuario.
- **RF 1.4.** El usuario, podrá modificar su propia contraseña.

RF 2. Creación, gestión y eliminación de temas. Rol profesor.

- **RF 2.1.** El profesor podrá crear tantos temas como desee. Cuando se crea un tema, deberá asignarle un título y un temario.
- **RF 2.2.** Una vez creado el tema, se podrá modificar tanto el título como el temario. También se podrá proceder a crear un test sobre dicho tema. Únicamente podrá modificar los temas que haya creado el mismo.
- **RF 2.3.** Cuando queramos borrar el tema, se pondrán todos los test que dependen del mismo inactivos para que no se muestren. Solo podrá borrar temas que haya creado el mismo.

RF 3. Creación y gestión de test. Rol profesor.

- **RF 3.1.** El profesor podrá crear un test asociado a un tema anteriormente creado. Tendrá que establecer el nombre del test, y el número de preguntas.
- **RF 3.2.** Una vez creado el test, se podrán definir preguntas y respuestas esperadas. El valor de cada una de las preguntas por defecto será uno.
- **RF 3.3.** El test podrá ser de corrección automática o no. Dependiendo de ello, se llevará a cabo una corrección manual o automática.
- **RF 3.4.** El profesor, podrá hacer un test visible o no para los alumnos. Esto solo podrá realizarse cuando las preguntas estén todas definidas.

RF 4. Listar las tablas de la base de datos y detalles de la misma. Tanto el profesor o profesores como los alumnos podrán consultar las tablas existentes.

- **RF 4.1.** Los usuarios de la aplicación podrán consultar detalladamente la información de las columnas de la tabla seleccionada.
- **RF 4.2.** Los usuarios podrán ver las claves de la tabla.

RF 5. Añadir nuevas tablas a la base de datos.

RF 6. Añadir y eliminar elementos a las tablas existentes.

- **RF 6.1.** Los usuarios podrán añadir una primary key a la tabla elegida.
- **RF 6.2.** Los usuarios podrán eliminar la primary key de la tabla elegida.
- **RF 6.3.** Los usuarios podrán añadir campos/columnas a la tabla elegida.
- **RF 6.4.** Los usuarios podrán eliminar campos/columnas de la tabla elegida.

3.2.2 Análisis no funcional

RNF 1. Interfaz

- **RNF 1.1.** La interfaz que se mostrará tanto al profesor como al estudiante deberá ser intuitiva. Tendrán que ser capaces de navegar por el sistema sin asistencia externa.
- **RNF 1.2.** Atendiendo a la diversidad de dispositivos con los que los usuarios trabajan, el sistema debe ser capaz de utilizarse en todos los tamaños de pantalla.

RNF 2. Seguridad.

- **RNF 2.1.** Todo usuario que quiera acceder al sistema deberá autenticarse con su nombre de usuario y la contraseña.
- **RNF 2.2.** Debido a la confidencialidad que requieren las preguntas creadas por los profesores, el sistema mantendrá dicha confidencialidad haciendo que únicamente el profesor responsable y el mismo usuario puedan ver las respuestas y notas del alumno.

RNF 3. Rendimiento.

- **RNF 3.1.** El sistema debe permitir que todos los alumnos de una determinada clase puedan realizar a la vez el mismo test. En nuestro caso significa que, al menos, se puedan producir 60 accesos en simultáneo.

3.3 Diseño

En este punto se expone el diseño perteneciente al sistema desarrollado. Se detalla el diagrama el esquema de la base de datos, junto con la descripción de las tablas que la componen. También se muestra un listado de tablas con las pruebas a pasar en el sistema, para ver si satisface los requerimientos ya expuestos anteriormente.

3.3.1 Esquema de la base de datos

En esta sección se incluirá el esquema de la base de datos, donde se encuentran las tablas creadas para la gestión de este proyecto. Se ha creado un esquema llamado ADMIN donde se han insertado estas tablas que controlan tanto la gestión de los alumnos como los temas y test creados por el profesor, así como las tablas definidas exclusivamente para los exámenes.

USUARIOS

| Column Name | Data Type | Nullable | Default | Primary Key |
|---------------|--------------|----------|---------|-------------|
| ID_USUARIO | NUMBER | No | - | 1 |
| NOMBRE | VARCHAR2(20) | No | - | - |
| APELLIDOS | VARCHAR2(50) | No | - | - |
| EMAIL | VARCHAR2(30) | No | - | - |
| CONTRASEÑA | VARCHAR2(20) | No | - | - |
| ROL | VARCHAR2(20) | No | - | - |
| FECHA_ALTA | DATE | No | - | - |
| USERNAME | VARCHAR2(20) | No | - | - |
| ACTIVO | VARCHAR2(2) | Yes | - | - |
| PROFESOR | VARCHAR2(20) | Yes | - | - |
| CONTADOR_TEST | NUMBER | Yes | - | - |

Figura 3-1: Tabla de usuarios

En la tabla de usuarios se almacena toda la información de los usuarios registrados en la aplicación. Dichos usuarios tendrán permiso para acceder a la aplicación implementada.

TEMAS

| Column Name | Data Type | Nullable | Default | Primary Key |
|-------------|----------------|----------|---------|-------------|
| ID_TEMA | NUMBER | No | - | 1 |
| TITULO | VARCHAR2(30) | No | - | - |
| TEMARIO | VARCHAR2(1000) | No | - | - |
| ACTIVO | VARCHAR2(2) | Yes | - | - |
| PROFESOR | VARCHAR2(20) | Yes | - | - |

Figura 3-2: Tabla temas

En la tabla de temas se incluirán los temas que el profesor de la asignatura definirá. Contendrá un título del tema y el contenido del mismo.

TEST

| Column Name | Data Type | Nullable | Default | Primary Key |
|-------------|--------------|----------|---------|-------------|
| ID_TEST | NUMBER | No | - | 1 |
| TITULO | VARCHAR2(30) | No | - | - |
| N_PREGUNTAS | NUMBER | No | - | - |
| ID_TEMA | NUMBER | No | - | - |
| ACTIVO | VARCHAR2(2) | Yes | - | - |
| VISIBLE | VARCHAR2(20) | Yes | - | - |
| AUTOMATICO | VARCHAR2(2) | Yes | - | - |
| RESPONDIDAS | NUMBER | Yes | - | - |

Figura 3-3: Tabla test

En la tabla de test, se incluirán los test definidos por el profesor. Para poder añadir un test, el tema al que pertenecerá tendrá que estar creado previamente. Un test podrá estar visible o no visible, para que los alumnos que hayan finalizado el temario correspondiente al test, puedan visualizarlo y realizarlo. Los test podrán ser a su vez de corrección automática o de corrección manual.

PREGUNTAS

| Column Name | Data Type | Nullable | Default | Primary Key |
|----------------|----------------|----------|---------|-------------|
| ID_PREGUNTA | NUMBER | No | - | 1 |
| ID_TEST | NUMBER | No | - | - |
| TEXTO_PREGUNTA | VARCHAR2(100) | No | - | - |
| RESPUESTA | VARCHAR2(1000) | No | - | - |
| ACTIVO | VARCHAR2(2) | Yes | - | - |
| N_PREGUNTA | NUMBER | Yes | - | - |

1 - 6

Figura 3-4: Tabla preguntas

Las preguntas pertenecerán a un test en concreto y contendrán un texto de pregunta que corresponde al enunciado de la misma y una respuesta esperada. En el caso de los test de corrección automática la respuesta tendrá que ser clara y concisa ya que se contrastará con la obtenida de la respuesta del alumno al realizar el test. Si no fuera de corrección automática la respuesta será orientativa.

TEMAS-USUARIOS

| Column Name | Data Type | Nullable | Default | Primary Key |
|-----------------|--------------|----------|---------|-------------|
| ID_TEMA_USUARIO | NUMBER | No | - | 1 |
| ID_TEMA | NUMBER | No | - | - |
| ID_USUARIO | NUMBER | No | - | - |
| ACTIVO | VARCHAR2(2) | Yes | - | - |
| FECHA_REALIZADO | TIMESTAMP(6) | Yes | - | - |

1 - 5

Figura 3-5: Tabla temas-usuarios

La tabla de temas-usuarios contendrá un registro de los temas realizados por cada uno de los alumnos de la asignatura. Se guardará la fecha de realización para mayor información y seguimiento del profesor.

TEST-REALIZADOS

| Column Name | Data Type | Nullable | Default | Primary Key |
|--------------------|----------------|----------|---------|-------------|
| ID_TEST_REALIZADOS | NUMBER | No | - | 1 |
| ID_TEST | NUMBER | No | - | - |
| ID_USUARIO | NUMBER | No | - | - |
| NOTA | NUMBER | No | - | - |
| COMENTARIOS | VARCHAR2(1000) | No | - | - |
| ESTADO | VARCHAR2(20) | Yes | - | - |
| FECHA | TIMESTAMP(6) | Yes | - | - |

Figura 3-6: Tabla test realizados

La tabla de test realizados contendrá registros de los test realizados por los alumnos. En los test de corrección automática la nota será calculada a medida que se va realizando el test. En cambio en los test de corrección manual por parte del profesor, la nota no se obtendrá hasta la realización de la corrección. El profesor podrá añadir unos comentarios en los test para una mayor comunicación con el alumno. El estado del test está definido por los tipos de corrección (pendiente de corrección, finalizado, calificado). Se guardará la fecha de realización al igual que con los temas, para el seguimiento del alumno por parte del profesor.

PREGUNTAS-REALIZADAS

| Column Name | Data Type | Nullable | Default | Primary Key |
|-------------------------|----------------|----------|---------|-------------|
| ID_PREGUNTAS_REALIZADAS | NUMBER | No | - | 1 |
| ID_TEST | NUMBER | No | - | - |
| ID_PREGUNTA | NUMBER | No | - | - |
| ID_USUARIO | NUMBER | No | - | - |
| NOTA | NUMBER | No | - | - |
| RESPUESTA | VARCHAR2(1000) | No | - | - |

Figura 3-7: Tabla preguntas realizadas

En la presente tabla se guardarán las respuestas obtenidas de los test realizados por los alumnos. Se guardará la respuesta del alumno y la nota en función del tipo de corrección del test. En caso de que la respuesta del alumno coincida con la del profesor la nota será de 1 punto por pregunta, en caso contrario la nota será de 0. Al finalizar el test la nota se calculará en función del número de preguntas del test y se obtendrá una nota sobre 10 que podrá visualizar el alumno.

LAS RELACIONES ENTRE LAS TABLAS MOSTRADAS SON:

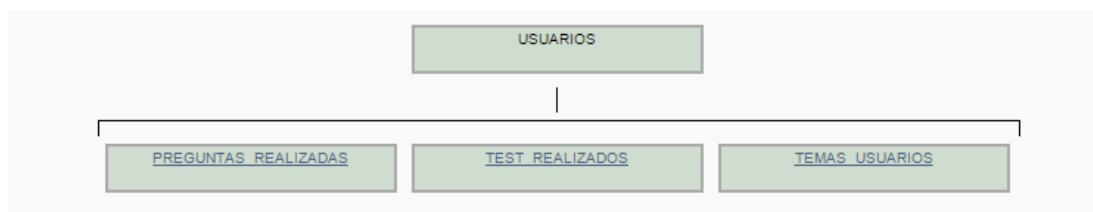


Figura 3-8: Relaciones 1

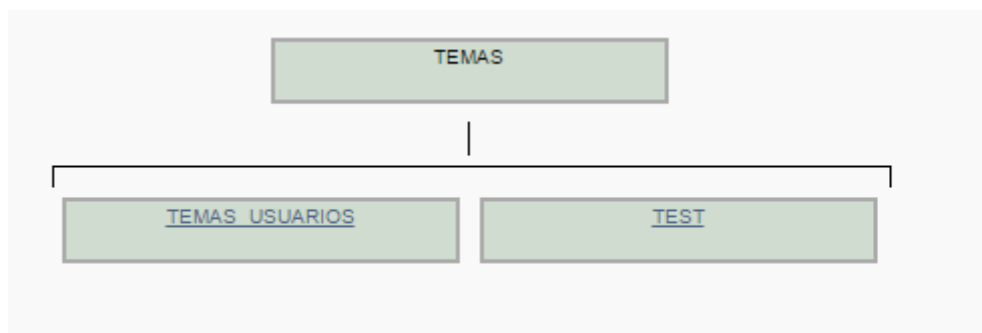


Figura 3-9: Relaciones 2

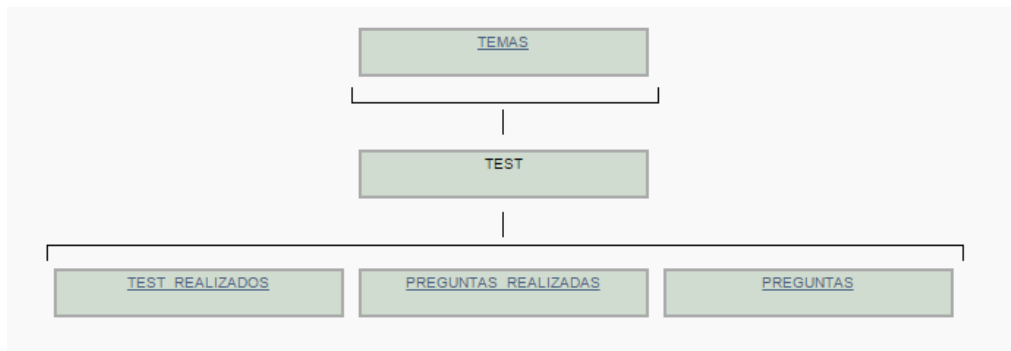


Figura 3-10: Relaciones 3

A parte de las tablas de gestión de la asignatura se encuentran una serie de tablas, incluidas en el mismo esquema, que serán las tablas de prueba para que los alumnos puedan realizar consultas, inserciones y borrados.

Las tablas de pruebas para los alumnos y las que utilizarán en los exámenes serán las siguientes:

PELICULAS Y PELICULAS_EXAMEN [Id_película, título, año, país]

GENEROS Y GENEROS_EXAMEN [Id_genero, nombre]

GENEROS_PELICULAS Y GENEROS_PELICULAS_EXAMEN [Id_generos_peliculas, Id_genero, Id_película]

ACTORES Y ACTORES_EXAMEN [Id_actor, nombre, apellidos, edad]

ACTORES_PELICULAS Y ACTORES_PELICULAS_EXAMEN [Id_actores películas, Id_actor, Id_película]

OSCARS Y OSCARS_EXAMEN [Id_oscar, nombre oscar]

OSCARS_ACTORES Y OSCARS_ACTORES_EXAMEN [Id_oscars_actores, Id_actor, Id_película]

4 Desarrollo

4.1 Visión general

Para crear la base de datos se ha utilizado tanto Sql*Plus como SQL Developer, para obtener el esquema y sus tablas.

En primer lugar, desde el Sql*Plus se creó el usuario de ejemplo, dándole permisos de conexión para así poder conectarse desde SQL Developer y poder gestionar desde ahí la creación de objetos, junto con todo el manejo de inserción de tablas empleadas para poder gestionar la base de datos tanto de gestión de la aplicación como la de pruebas para los alumnos.

La aplicación está dotada de cierta seguridad. Para poder acceder a la aplicación tendremos que estar registrados previamente ya que en la pantalla de acceso se verificará la información mediante una función que detallaré a continuación. Se ha especificado todo en un esquema de autenticación que posee la herramienta con la que se ha desarrollado la aplicación.

Como se ha dicho a lo largo del documento existen dos tipos de usuarios, rol profesor y rol alumno. Dependiendo del perfil que acceda a la aplicación, se le mostrarán una serie de pantallas u otras, permitiendo así diversas funciones. Esto se ha realizado mediante unos esquemas de autorización que se han definido en base al tipo de usuario. Permitiendo así el acceso a páginas diferentes.

Se han creado varios paquetes con diversas funciones:

1. **PKG_AUTENTICACION** en el que se gestionan los usuarios y la autorización a la aplicación mediante las siguientes funciones:

```
-- Procedimiento para registrar un usuario
procedure p_registrar_usuario(p_nombre IN VARCHAR2,p_apellidos IN VARCHAR2, p_email IN VARCHAR2,p_password IN VARCHAR2,
p_rol IN VARCHAR2,p_fecha_alta IN DATE,p_username IN VARCHAR2,p_profesor IN VARCHAR2)
as
begin
insert into USUARIOS (NOMBRE,APELLIDOS,EMAIL,CONTRASEÑA,ROL,FECHA_ALTA,USERNAME, ACTIVO, PROFESOR,CONTADOR_TEST)
values (upper(p_nombre), upper(p_apellidos), p_email, p_password, p_rol, p_fecha_alta, upper(p_username), 'SI',
upper(p_profesor),0);
end p_registrar_usuario;

-- Procedimiento para modificar un usuario
procedure p_modificar_usuario(p_nombre IN VARCHAR2,p_apellidos IN VARCHAR2, p_email IN VARCHAR2,p_rol IN VARCHAR2,p_fecha_alta IN D
p_username IN VARCHAR2)
as
begin
update USUARIOS set nombre = upper(p_nombre),apellidos = upper(p_apellidos), email = p_email, rol = p_rol,
fecha_alta = p_fecha_alta, username = upper(p_username)
where username = upper(p_username);
end p_modificar_usuario;
```

Figura 4-1: Pkg autenticación 1

Mediante la función registrar usuario, es la que a través de los datos introducidos en la pantalla de registro, realiza una insercción en la tabla de usuarios.

La función de modificar usuario únicamente realizará un update en la tabla anteriormente mencionada

```
-- Función que autentica a un usuario (tratar siempre la cadena p_username con la funcion upper)
function f_autoriza_usuario(p_username IN VARCHAR2, p_password IN VARCHAR2)
return BOOLEAN
is
registros number;
pwd_en_bd varchar2(4000);
pwd_encriptado varchar2(4000);
begin
SELECT count(*) into registros FROM USUARIOS WHERE username = upper(p_username);
IF registros > 0 THEN
SELECT contraseña into pwd_en_bd FROM USUARIOS WHERE username = upper(p_username);
IF p_password= pwd_en_bd THEN
return true;
ELSE
return false;
end IF;
ELSE
return false;
end IF;
end f_autoriza_usuario;
```

Figura 4-2: Pkg autenticación 2

La función más importante de este paquete es la que autoriza o deniega a un usuario la entrada a la aplicación. Se comprueba que los datos introducidos en la pantalla de login corresponden con alguno de los registros de la tabla de usuarios.

2. **PKG_ACCIONES**, acciones que se realizan en las diferentes paginas de la aplicación con las siguientes funciones:

```
-- Definición del procedimiento para insertar un tema en nuestra base de datos
procedure p_insertar_tema (
p_titulo VARCHAR2,
p_temario VARCHAR2,
p_profesor VARCHAR2
);

-- Definición del procedimiento para modificar un tema en nuestra base de datos
procedure p_modificar_tema (
p_id_tema NUMBER,
p_titulo VARCHAR2,
p_temario VARCHAR2
);

-- Definición del procedimiento para eliminar un tema en nuestra base de datos
procedure p_eliminar_tema (
p_id_tema NUMBER
);
```

Figura 4-3: Pkg acciones 1

Las funciones que se encuentran en el paquete de acciones son las relativas a incluir, modificar y eliminar temario en la aplicación, insertar test relativos a los temas, definir preguntas de cada uno de los test, y demás gestión interna de la aplicación.

```

-- Definición del procedimiento para insertar un tema en la tabla de temas-usuarios en nuestra base de datos
procedure p_incluir_tema_usuario (
    p_id_tema NUMBER,
    p_id_usuario NUMBER,
    p_fecha_realizado DATE
);

-- Definición del procedimiento para insertar un test en nuestra base de datos
procedure p_insertar_test (
    p_titulo VARCHAR2,
    p_n_preguntas NUMBER,
    p_id_tema NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para modificar un test en nuestra base de datos
procedure p_modificar_test (
    p_id_test NUMBER,
    p_titulo VARCHAR2,
    p_n_preguntas NUMBER,
    p_id_tema NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para crear la pregunta 1
procedure p_crear_pregunta (
    p_id_test NUMBER,
    p_texto VARCHAR2,
    p_respuesta VARCHAR2,
    p_n_pregunta NUMBER,
    p_respondidas NUMBER
);

```

Figura 4-4: Pkg acciones 2

```

-- Definición del procedimiento para eliminar un test en nuestra base de datos
procedure p_eliminar_test (
    p_id_test NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para responder las preguntas
procedure p_responder_pregunta (
    p_id_test NUMBER,
    p_id_pregunta NUMBER,
    p_id_usuario NUMBER,
    p_respuesta VARCHAR2
);

-- Definición del procedimiento para responder las preguntas
procedure p_responder_pregunta_bien (
    p_id_test NUMBER,
    p_id_pregunta NUMBER,
    p_id_usuario NUMBER,
    p_respuesta VARCHAR2
);

-- Definición del procedimiento para eliminar un test en nuestra base de datos
procedure p_aumentar_contador(
    p_id_usuario NUMBER,
    p_contador NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para eliminar un test en nuestra base de datos
procedure p_iniciar_contador(
    p_id_usuario NUMBER
);

```

Figura 4-5: Pkg acciones 3

```

-- Definición del procedimiento para hacer visible un test
procedure p_visible(
    p_id_test NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para hacer invisible un test
procedure p_invisible(
    p_id_test NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para hacer automatico un test
procedure p_auto(
    p_id_test NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para responder las preguntas
procedure p_test_realizado_auto(
    p_id_test NUMBER,
    p_id_usuario NUMBER,
    p_nota NUMBER
);

-- Definición del procedimiento para responder las preguntas
procedure p_test_realizado_no_auto(
    p_id_test NUMBER,
    p_id_usuario NUMBER,
    p_nota NUMBER
);

```

Figura 4-6: Pkg acciones 4

5 Integración, pruebas y resultados

En este apartado se muestran los resultados de las pruebas definidas. Los atributos utilizados en los informes de las pruebas son los siguientes:

- **Identificador:** permite identificar a todas las pruebas a lo largo del proyecto. Se compone del tipo de prueba (Prueba Aceptación y un número correlativo).
- **Descripción:** Condición a cumplir por el sistema para pasar la prueba.
- **Responsable de la prueba:** nombre de la persona que verifica el resultado.
- **Resultados esperados:** acción que se espera obtener al realizar la prueba.
- **Resultados obtenidos:** resultados obtenidos al realizar la prueba.
- **Resultado:** Si pasa la prueba será un resultado negativo, al no haber encontrado desviación, y si ocurre alguna desviación será un resultado positivo.
- **Firma del responsable:** firma de la persona que es responsable de la prueba, para asegurarse de que se han pasado.

No se ha hallado ninguna desviación con los requisitos recogidos en la descripción del cliente. De dónde no debe concluirse que tales desviaciones no existan, sino que a partir del planteamiento de pruebas propuesto y ejecutado tales desviaciones, en caso de existir, no han sido detectadas.

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|---|
| Identificador | PA-001 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede loguearse en la aplicación correctamente. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El usuario es identificado y autenticado mostrando la pantalla inicial de la aplicación |
| Resultados obtenidos | El usuario ha sido identificado y autenticado correctamente mostrando la pantalla inicial de la aplicación. Tanto rol profesor como alumno. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |
| | |

Tabla PA-001

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-002 |
| Descripción | Comprobar que el usuario con el rol de profesor puede consultar la lista de usuarios. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | Un listado con los alumnos correspondientes al profesor logueado almacenados en base de datos. |
| Resultados obtenidos | Ha sido mostrado por pantalla la lista de alumnos al profesor correctamente. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-002

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-003 |
| Descripción | Comprobar que el usuario con el rol de profesor puede ver la información de cada alumno, tanto sus datos como los temas realizados y los test. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | Los detalles del alumno y de los temas y test son mostrados. |
| Resultados obtenidos | Los detalles han sido mostrados al profesor correctamente. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-003

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-004 |
| Descripción | Comprobar que el usuario profesor puede añadir nuevos usuarios a la base de datos, tanto rol profesor como rol alumno. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | Usuario es añadido a la base de datos. |
| Resultados obtenidos | El usuario es añadido correctamente a la base de datos y podemos comprobarlo en el listado de los alumnos |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-004

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-005 |
| Descripción | Comprobar que el usuario (rol profesor) puede modificar datos de los alumnos y suyos mismos. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El usuario seleccionado es modificado correctamente. |
| Resultados obtenidos | Los datos del usuario han sido modificados y actualizados. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-005

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-006 |
| Descripción | Comprobar que el usuario (rol profesor) puede eliminar un usuario. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El usuario seleccionado es eliminado correctamente. |
| Resultados obtenidos | El usuario es eliminado de la base de datos (Activo = NO). No se mostrará información del usuario eliminado. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-006

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-007 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede actualizar su propia contraseña |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | La contraseña es actualizada correctamente |
| Resultados obtenidos | El usuario ha modificado correctamente la contraseña |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-007

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-008 |
| Descripción | Comprobar que un usuario (rol estudiante) puede ver únicamente su información. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | La información del alumno es mostrada correctamente. |
| Resultados obtenidos | El usuario ha podido comprobar su información. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-008

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|---|
| Identificador | PA-009 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede añadir tablas a la base de datos |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El usuario añade una tabla a la base de datos. |
| Resultados obtenidos | El usuario ha añadido una tabla a la base de datos. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-009

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-010 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede añadir una primary key a una tabla. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El usuario crea una primary key en una tabla de la base de datos seleccionada. |
| Resultados obtenidos | El usuario ha creado la primary key de la tabla seleccionada. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-010

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-011 |
| Descripción | Comprobar que el usuario no puede añadir una primary key si ya existe una en esa tabla |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | Mensaje por pantalla que avise que esa tabla ya tiene una clave primaria. |
| Resultados obtenidos | El usuario ha recibido un mensaje por pantalla avisando que esa tabla ya tiene una clave primaria. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-011

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-012 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede eliminar primary key de una tabla |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | La primary key es eliminada de la tabla. |
| Resultados obtenidos | La primary key de la tabla seleccionada ha sido eliminada. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-012

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|---|
| Identificador | PA-013 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede eliminar una tabla de la base de datos |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | La tabla es eliminada de la base de datos. |
| Resultados obtenidos | La tabla seleccionada ha sido eliminada de la base de datos. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-013

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|---|
| Identificador | PA-014 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede ejecutar diferentes tipos de sentencias sql: insert, delete, update, drop, select... |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | Mensaje de Acción procesada por pantalla y se realiza la acción correctamente. En sentencias select aparece abajo una tabla con los resultados. |
| Resultados obtenidos | Se ha obtenido un mensaje de Acción procesada por pantalla y se ha realiza la acción correctamente. En sentencias select ha aparecido abajo una tabla con los resultados. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-014

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|---|
| Identificador | PA-015 |
| Descripción | Crear un tema |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El profesor creará un tema con titulo y temario |
| Resultados obtenidos | El profesor ha creado un tema y ha salido un mensaje de acción realizada correctamente. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-015

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|---|
| Identificador | PA-016 |
| Descripción | Definir un test a partir del tema creado anteriormente |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El profesor creará un test con todas las preguntas |
| Resultados obtenidos | El profesor ha creado un test correctamente y ha definido todas las preguntas y respuestas para un test de corrección automática. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-016

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|---|
| Identificador | PA-017 |
| Descripción | Comprobar que el alumno puede realizar correctamente un test |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El alumno responderá a un test de un tema realizado previamente. |
| Resultados obtenidos | El alumno ha respondido a todas las preguntas del test y se ha calculado su nota automáticamente. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-017

| Informe de pruebas | |
|---------------------------------|--|
| Identificador | PA-018 |
| Descripción | Comprobar que el usuario puede desloguearse de la aplicación. |
| Responsable de la prueba | Elena Ribagorda Rodríguez |
| Resultados esperados | El usuario se desconecta y aparece la pantalla de login. |
| Resultados obtenidos | El usuario se ha desconectado y ha aparecido la pantalla de login. |
| Resultado | NEGATIVO |
| Firma del responsable | E.R.R |

Tabla PA-018

6 Conclusiones y trabajo futuro

A continuación, se expondrán las conclusiones sobre la realización del proyecto y las actualizaciones que se quieren aplicar para que la herramienta vaya avanzando y ofreciendo constantes mejoras.

6.1 Conclusiones

Con el desarrollo de esta herramienta software para dar soporte a un aprendizaje más participativo y menos presencial, la herramienta ha sido testeada con varios alumnos de la escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid que ya habían cursado la asignatura de Bases de datos y otros los cuales la cursarán el próximo año.

Desde la perspectiva de los alumnos, comentan la ayuda proporcionada a través de esta herramienta y la ayuda a la comprensión de diversos objetos de bases de datos.

Ha resultado muy útil porque puede ser utilizada en cualquier momento y en cualquier lugar, sin necesidad de internet, proporcionando feedback automático.

Desde el punto de vista del rol de profesor, la herramienta desarrollada ayuda a reducir el tiempo que los alumnos invierten en generar el esquema de la base de datos y así poder planificar las clases de problemas de forma más sistemática y sobretodo con la gran ayuda en el proceso de corrección de las sentencias.

Se han conseguido todos los objetivos habiendo desarrollado una aplicación completa y eficaz, cumpliendo con cada uno de los requisitos.

6.2 Trabajo futuro

Como trabajo futuro se podrá mejorar la herramienta añadiendo técnicas de aprendizaje colaborativo y la posibilidad de personalizar el proceso de aprendizaje a cada una de las necesidades que presenten los diferentes estudiantes de la asignatura.

Como posibles mejoras de la aplicación creada durante el Trabajo de Fin de Grado, cabe destacar las siguientes:

- **Que la aplicación presentada soporte nuevos tipos de preguntas como las de multiselección.**
- **Realizar una corrección más detallada del examen del alumno.**

- **Actualización a la última versión de APEX:** APEX evoluciona constantemente, pasando por nuevas versiones con notables mejoras. Para este trabajo de Fin de Grado se ha utilizado la versión 4.2.6 de APEX, actualmente la aplicación va por la versión 5.0.3, actualizada el 21 de diciembre de 2015. Para un futuro se realizaría la actualización para poder agregar todas las novedades que trae y así poder añadir nuevas funcionalidades a la aplicación.
- **Actualización a la última versión de Oracle:** Se ha utilizado para la realización del presente Trabajo de Fin de Grado la versión Oracle 11g, yendo por la versión 12c. Esta nueva versión incorpora nuevas mejoras tanto en el sistema como nuevas sentencias SQL, como por ejemplo permitir los campos autoincrementales.
- **Importación y exportación de ficheros:** En una aplicación de estas características sería de gran utilidad poder importar y exportar pdf's de ayuda para los alumnos.
- **Multilinguaje:** Otra de las mejoras futuras que se podría realizar para mejorar la aplicación sería permitir al usuario elegir el idioma de la interfaz desde la propia aplicación: español, inglés o francés. Se permite cambiar el idioma al inglés, pero se hace de una manera interna a la aplicación.
- **Mensajería interna:** Sería interesante incluir la opción para poder enviar mensajes en la aplicación. Estos aparecerían como notificación de la aplicación como que el usuario se ha conectado. Se podría incluir la opción de notificar por correo electrónico al usuario si lo deseara.
- **Instalación en dispositivos móviles.**
- **Opciones de accesibilidad.**
- **Otros ámbitos de la aplicación:** A pesar de que la aplicación está orientada al aprendizaje de SQL, se podría llegar a añadir pantallas que permitieran la introducción de sentencias PL/SQL y pantallas de ayudas para este lenguaje.
- **Mejora continua:** Se tendrá muy en cuenta el feedback con los alumnos, gracias a los cuales se podrá mejorar la aplicación en los puntos en los que consideren que deben de mejorarse. Nadie mejor que el usuario final para saber qué necesita la aplicación.
- **Integración con Moodle:** Como se ha mencionado, este trabajo de fin de grado se ha pensado como un añadido al Moodle actual que se utiliza en la escuela. Se tendría que estudiar la compatibilidad que ofrecen estas dos plataformas para que se

puedan aportar nuevas funcionalidades ventajosas tanto para profesores como para los alumnos de la escuela.

Bibliografía

- [1] Manuel Santiago Fernández Prieto “Las nuevas tecnologías en la educación. Análisis de modelos de aplicación” pp. 26-30.
- [2] Apex, disponible en: <https://apex.oracle.com/es/>
- [3] Sql plus, disponible en:
https://docs.oracle.com/cd/B19306_01/server.102/b14357/qstart.htm
- [4] Sql Developer, disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/sql-developer/downloads/index.html>
- [5] Learn SQL, disponible en: <https://www.upc.edu/rima/grupos/gilabvir-grup0-de-interes-laboratorios-virtuales-y-remotos/proyectos-participantes/learn-sql-herramienta-para-el-apoyo-de-laboratorios-virtuales-en-el-ambito-de-las-bases-de-datos>
- [6] Fundamentos de SQL: http://pedrobeltrancanessa-biblioteca.weebly.com/uploads/1/2/4/0/12405072/fundamentos_de_sql_3edi_oppel.pdf
- [7] Información informática y educación, disponible en:
http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_bustillo.htm
- [8] Información informática y educación, disponible en:
<http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=337>

Glosario

| | |
|-----------|--|
| SQL | Siglas de Structured Query Language. Lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales, que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. |
| APEX | Siglas de Application Express. Es una herramienta de diseño web de aplicaciones sobre bases de datos oracle. |
| BD o BBDD | Siglas de Base de datos (BD) o Bases de Datos(BBDD). |
| SO | Siglas de Sistema Operativo. |
| Feedback | Reacción, respuesta u opinión que nos da un interlocutor.x |

Anexos

A Manual de instalación

Para poder tener APEX de una manera local y no necesitar internet para poder conectarse y a su vez poder desarrollar la aplicación web o cualquier nuevo proyecto, es necesario seguir los siguientes pasos:

1.- Debe crearse una cuenta Oracle

<https://login.oracle.com/mysso/signon.jsp>

2.- Loguearse con la cuenta Oracle y realizar las siguientes descargas:

ORACLE DATABASE

- Descargar la última versión de Oracle Database 11g XE R2
<http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/expressedition/downloads/index.html> (en la pestaña de Downloads)
- Descomprimir el fichero descargado y comenzar la instalación mediante el Setup.exe.
- Dejamos la ruta de instalación por defecto. Se creará una carpeta Oraclexe en C:
C:\oraclexe
- Introducimos la contraseña para los usuarios SYS y SYSTEM de la base de datos.

APEX

Descargar Oracle apex: según la versión que se quiera (la 4.2.6 en este caso):
<http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/application-express/apexarchive-42-1885734.html>

3.- Descomprimos el paquete y lo movemos a la carpeta oraclexe y seguimos los siguientes pasos:

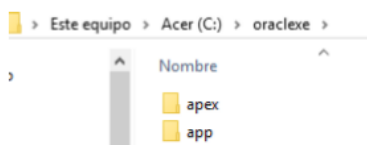


Figura A-1: Carpeta Apex

- Abrimos la consola MS-Dos y nos posicionamos en la ruta de la carpeta apex que acabamos de copiar:

```
C:\Users>cd ..
C:\>cd oraclexe
C:\oraclexe>cd apex
C:\oraclexe\apex>
```

Figura A-2: Posicionarnos en la carpeta

- Abrimos una conexión a la base de datos con el usuario SYS con privilegios DBA:

```
C:\oraclexe>cd apex
C:\oraclexe\apex>sqlplus/nolog
SQL*Plus: Release 11.2.0.2.0 Production on Don Sep 13 22:12:14 2015
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle. All rights reserved.
SQL> connect sys as sysdba;
Enter password:
Connected.
SQL>
```

Figura A-3: Conexión con la bbdd

- Ejecutamos el fichero de instalación de APEX:

```
Connected.
SQL> @apexins.sql USERS USERS TEMP /i/_
```

Figura A-4: Fichero de instalación

- Salimos de Sql*Plus y de las carpetas y volvemos a entrar, terminada la instalación conectamos nuevamente con SYS:

```
C:\oraclexe\apex>cd ..
C:\oraclexe>cd ..
C:\>cd oraclexe
C:\oraclexe>cd apex
C:\oraclexe\apex>sqlplus/nolog
SQL*Plus: Release 11.2.0.2.0 Production on Don Sep 13 22:48:58 2015
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle. All rights reserved.
SQL> connect sys as sysdba;
Enter password:
Connected.
SQL>
```

Figura A-5: Sql plus

- Lanzamos los siguientes parámetros de configuración del entorno:

- `Alter user anonymous account unlock;`
- `Alter system set job_queue_processes = 20;`
- `Alter system set processes = 300 scope = spfile;`
- `Alter system set transactions = 370 scope=spfile;`
- `Alter system set sessions=345 scope=spfile;`

- Creamos el directorio de imágenes del sistema:

@apxldimg.sql c:\oracle\exe

- Habilitamos el puerto 8080 y habilitamos la conexión remota al sistema:

```
SQL> EXEC DBMS_XDB.SETHTTPPORT(8080);
PL/SQL procedure successfully completed.
SQL> exec dbms_xdb.setListenerLocalAccess(l_access => FALSE);
PL/SQL procedure successfully completed.
```

Figura A-6: Habilitamos puerto

- Ya podemos abrir el entorno. En la barra de direcciones ponemos: localhost:8080/apex Inicialmente las credenciales son:

Workspace: TFG

Username: ADMIN

Password: la de sys y system introducida en la instalación

De esta manera podemos dar acceso a la aplicación poniendo en la barra de direcciones la ruta a la aplicación:

Ej: 192.168.1.200:8080/apex/f?p=111:1:5793675699682

B Casos de uso

En esta sección se muestra la funcionalidad del sistema a desarrollar, mediante diagramas con los diferentes casos de uso. Además, se proporciona la definición textual de todos los casos de uso presentes en los diagramas.

DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

De un modo general, tenemos tres casos de uso, como se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura B-1: Caso de uso general

Los casos de uso generales se pueden subdividir en los siguientes:

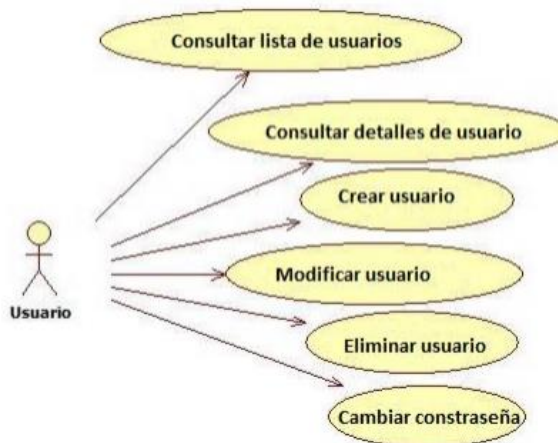


Figura B-2: Caso de uso gestión de usuarios



Figura B-3: Caso de uso gestión de tablas

DEFINICIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO

En este punto se pueden ver desarrollados de manera textual los CU de los diagramas del apartado anterior. Los atributos utilizados en los casos de uso son los siguientes:

- **Identificador:** permite identificar inequívocamente a todos y cada uno de los casos de uso a lo largo del proyecto. Se compone de la abreviatura de Caso de Uso (CU) y un número correlativo.
- **Nombre:** muy corta descripción que permite referirse al caso de uso de manera sencilla, proporcionando un resumen de su contenido.
- **Descripción:** contiene una breve descripción del caso de uso, resumiendo lo que puede hacer el usuario.
- **Actores:** indica qué personas pueden realizar un caso de uso.
- **Precondiciones:** condiciones previas que deben ser cumplidas para poder realizar una determinada operación.
- **Escenario normal:** ejecución del caso de uso paso a paso.
- **Escenario alternativo:** condiciones que afectan al escenario, y respuestas del sistema ante estas situaciones.
- **Postcondiciones:** estado en el que queda el sistema tras realizar una determinada operación.

| CU-01: CONSULTAR LISTA DE USUARIOS | |
|------------------------------------|---|
| DESCRIPCIÓN | Permite al usuario examinar un listado con todas los usuarios existentes en la base de datos de la aplicación |
| ACTORES | Administrador de la aplicación. |
| PRECONDICIONES | Iniciar la aplicación, estar logueado, ser administrador y que existan usuarios en la base de datos. |
| ESCENARIO NORMAL | 1. Pulsar en la barra del menú la pestaña USUARIOS. |
| ESCENARIO ALTERNATIVO | No existe ningún usuario en la base de datos: Se muestra un mensaje indicándolo al usuario. |
| POSTCONDICIONES | El listado es mostrado por pantalla al usuario. |

Tabla CU-01

| CU-02: CONSULTAR DETALLES DE USUARIO | |
|--------------------------------------|--|
| DESCRIPCIÓN | Permite al usuario examinar los detalles de los usuarios almacenados en la base de datos. |
| ACTORES | Administrador de la aplicación. |
| PRECONDICIONES | Iniciar la aplicación, estar logueado, ser administrador y que existan usuarios en la base de datos. |
| ESCENARIO NORMAL | 1. Pulsar en la barra del menú la pestaña USUARIOS. 2. Pulsar sobre el icono del lápiz de algún usuario |
| ESCENARIO ALTERNATIVO | - |
| POSTCONDICIONES | Los detalles del usuario son mostrados. |

Tabla CU-02

| CU-03: CREAR USUARIO | |
|-----------------------|--|
| DESCRIPCIÓN | Permite al usuario añadir un usuario a la base de datos de la aplicación. |
| ACTORES | Administrador de la aplicación. |
| PRECONDICIONES | Iniciar la aplicación y estar logueado |
| ESCENARIO NORMAL | 1. Pulsar en la barra del menú la pestaña USUARIOS. 2. Pulsar sobre el botón "Crear Nuevo Usuario" 3. Completar los campos del formulario. 4. Pulsar sobre el botón "Aceptar" |
| ESCENARIO ALTERNATIVO | El formato de alguno de los campos modificados no es correcto: Se muestra un mensaje indicándoselo al usuario. |
| POSTCONDICIONES | Se crea un usuario en la base de datos |

Tabla CU-03